

Грибы р. *Penicillium* также составляли почти 50% от общего количества выделенных видов. Вид *Torula lucifuga* встречался только в почве сильнозагрязненного участка, а виды *Gliomastix murorum* var. *murorum*, *Memnoniella echinata*, *Mortierella longicollis*, *Myxotrichum deflexum*, *Penicillium canescens*, *P. chermesinum*, *P. implicatum*, *P. lividum*, *Phoma eupyrena* – только в фоновой. В зоне сильного загрязнения по обилию доминировал гриб *Trichoderma viride*, на участке со слабым загрязнением – *P. trzebinskii*; в зоне среднего загрязнения и на фоновом участке – *P. raistrickii*.

Таким образом, в зоне воздействия выбросов медно-никелевых предприятий происходит снижение численности и биомассы микроскопических грибов вблизи источников выбросов. Видовое разнообразие микромицетов также сокращается и зависит от зоны расположения комбината, в районе «Североникеля» выделено 73 вида, в зоне «Печенганикеля» – 27 видов. Вид *Trichoderma viride* доминировал в почве сильно загрязненных участков в районе обоих комбинатов.

Литература

Евдокимова Г.А. Эколого-микробиологические основы охраны почв Крайнего Севера. Апатиты. 1995. Изд. КНЦ РАН, 272 с.

Евдокимова Г.А., Мозгова Н.П., Корнейкова М.В. Содержание и токсичность тяжелых металлов в почвах зоны воздействия газозагрязненных выбросов комбината «Печенганикель» // Почвоведение. № 5. 2014. С. 625–631.

Зачиняева А.В., Лебедева Е.В. Микромицеты загрязненных почв Северо-западного региона России и их роль в патогенезе аллергических форм микозов // Микология и фитопатология. 2005. Том 37, вып. 5. С. 69–73.

Лебедева Е.В. Микромицеты почв в окрестностях комбината цветной металлургии на Кольском полуострове // Микология и фитопатология. 1993. Т.27, вып.1. С. 12–17.

Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005. 196 с.

Состояние и охрана окружающей природной среды Мурманской области в 2013 г. Доклад. Мурманск. 2014. 75 с.

РОЛЬ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ АССОЦИАТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ С НАСЕКОМЫМИ-КСИЛОФАГАМИ В УСУХАНИИ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Ларинина Ю.А.¹, Блинцов А.И.

Белорусский государственный технологический университет, Минск, lesya25106@mail.ru¹

THE ROLE OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI ASSOCIATED WITH STEM PESTS IN SPRUCE STANDS DESICCATION

Larinina Y.A.¹, Blintsov A.I.

Work on identifying the role of stem pests in the transfer of pathogens of spruce trees the identification of species composition and occurrence of harmful fungi associated with stem pests was started for the first time in Belarus. The samples of phloem and sapwood with bark beetles galleries were collected in the drying out spruce stands, disease causing agents are allocated in pure cultures and its species identification is carried out according to the morphological features. Unknown uncultivated fungal species from *Ascomycota* was identified on *Ips typographus* imago with methods of genetic analysis (Identification number in the Gene Bank NCBI is FJ824637.1).

Во второй половине XX в. в литературе появились первые сведения о возможном заносе насекомыми в проводящие ткани хвойных пород грибов синевы древесины, а также высказывания об активной роли данных грибов в усыхании растения-хозяина. В конце XX – начале XXI вв. в странах Западной и Восточной Европы, в Америке, Японии стали проводиться активные исследования в области короедно-грибных комплексов [1–4]. Было установлено, что агрессивные виды короедов, которые являются главной причиной быстрого массового усыхания хвойных лесов, являются переносчиками офиостомовых грибов из семейства *Ophiostoma taceae* Nanf., родов *Ceratocystis* Ellis et Halsted, *Ophiostoma* H. & P. Syd., *Leptographium* Lager et Mel. (класс *Ascomycetes*). Такие ассоциации достаточно широко распространены и часто имеют обязательный характер [5]. Грибы, споры которых заносятся стволовыми вредителями во флоэму растения-хозяина, вызывают нарушение транспирации и других процессов жизнедеятельности растения, и

тем самым ускоряют усыхание и гибель древостоев. В России проводятся исследования по изучению инфекционных заболеваний, вызванных ассоциациями грибов и стволовых вредителей. По мнению исследователей, деятельность ксилофагов часто сопровождается распространением грибов синевы древесины, имеющих фитопатогенное значение и играющих важную роль в формировании микобиоты ходов вредителей в хвойных лесах [6, 7].

В Республике Беларусь на протяжении нескольких последних десятилетий идет усыхание ели, которое охватило почти всю территорию страны, где произрастают еловые леса. В среднем сокращение площадей еловых насаждений в начале XXI в. в лесах республики составляет по имеющимся сведениям 0,2% в год. Основной причиной ослабления и усыхания ельников принято считать воздействие ряда стрессовых абиотических и биотических факторов. В таких насаждениях наблюдается массовое размножение стволовых вредителей (в первую очередь короеда-типографа), формирование их резерваций, что приводит не только к деградации ельников, но и к снижению качества древесины.

При проведении экспедиционного лесопатологического обследования ельников некоторых лесхозов специалистами РУП «Белгослес» в качестве основной причины деградации насаждений было отмечено усыхание под воздействием комплекса стволовых вредителей, а также поражение живых тканей коры и древесины патогенными грибами по типу сосудистого усыхания. О видовом составе данных патогенов на территории нашей республики достоверной информации нет. Отсутствие сведений по видовому составу фитопатогенных грибов, переносимых насекомыми-ксилофагами, их встречаемости и патогенности не позволяет в полной мере ограничивать ущерб в еловых насаждениях от воздействия комплекса «насекомые-ксилофаги – фитопатогенные грибы».

В связи с этим возникла необходимость выявления роли стволовых вредителей в переносе возбудителей болезней деревьев ели, определения видового состава и встречаемости фитопатогенных грибов, ассоциированных с насекомыми-ксилофагами, изучения структурно-временной организации комплекса фитопатогенных грибов в ходах вредителей и факторов, определяющих видовой состав грибов этих комплексов.

Нами впервые в Беларуси проведены исследования в этом направлении. На начальном этапе работ в 13 Государственных лесохозяйственных учреждениях (лесхозах) в еловых насаждениях, поврежденных ксилофагами, было отобрано 190 образцов луба и заболони с ходами вредителей. В настоящее время проводится выделение в чистую культуру возбудителей болезней из образцов, определение их видового состава по морфологическим признакам.

Также на деревьях, заселенных стволовыми вредителями, были отобраны взрослые особи короеда типографа. Часть имаго была передана в лабораторию генетики и биотехнологии ГНУ «Институт леса НАН РБ», где методами генетического анализа в пяти из 17 исследованных образцов была выявлена грибная ДНК. Это неизвестный некультивируемый вид гриба из отдела *Ascomycota*, впервые выявленный шведскими учеными Y. Persson, R. Vasaitis, B. Langstrom, P. Ohrn, K. Ihrmark, J. Stenlid на короеде-типографе (*Ips typographus*) в 2009 г. (Идентификационный номер в банке генов NCBI – FJ824637.1) [8].

Значимость проводимых работ для Беларуси, где наблюдаются массовые усыхание ели и развитие очагов короеда-типографа довольно высока, так как слабая устойчивость ели и агрессивность типографа могут объясняться связью этого ксилофага с фитопатогенными грибами-ассоциантами, активно участвующими в преодолении защитных реакций ели. Нельзя исключить и роль таких грибов в ослаблении вполне жизнеспособных деревьев, когда при попытках заселения деревьев без признаков ослабления происходит не только гибель короедов и их потомства, но и заражение ели фитопатогенными грибами (возможно и бактериями). В последующем типограф может беспрепятственно заселять уже ослабленные растения. Это объясняет и значение короедов в формировании очагов усыхания ели.

Литература

- 1 Solheim, H. Species of *Ophiostomataceae* isolated from *Picea abies* infested by the bark beetle *Ips typographus* / H. Solheim // Nord. J. Bot. – 1986. – P. 199–207.
- 2 Solheim, H. Fungal succession in sapwood of Norway spruce infected by the bark beetle *Ips typographus* / H. Solheim // Eur. J. For. Path. – 1992. – P. 136–148.
- 3 Hain, F.P. Host resistance and its utility for controlling southern pine beetle in North Carolina / F.P. Hain, S.P. Cook // Integrated Control of Scolytid Bark Beetles. Inst. and St. Univ. – 1988. – P. 1–11.
- 4 Jancarik, A. Houbyzrodu *Ophiostoma* / A. Jancarik // Leshiskaprace. – 1991. – № 8. – P. 245–246.

5 Афанасова, Е.Н. Офиостомовые грибы как компонент микобиоты насекомых-ксилофагов в хвойных лесах Средней Сибири: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Е.Н. Афанасова; Красноярский гос. ун-т, Ин-т леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. – Красноярск, 2000. – 136 с.

6 Пашенова, Н.В. Энтомо-микологические ассоциации в консорциях древесных растений: насекомые-ксилофаги и офиостомовые грибы на хвойных / Н.В. Пашенова, Ю.Н. Баранчиков // Болезни и вредители в лесах России: век 21: материалы Всероссийской конференции с международным участием и V ежегодных чтений памяти О.А. Катаева Екатеринбург, 20–25 сентября 2011 г. – С. 31–35.

7 Пашенова, Н.В. Изучение грибов синевы древесины в хвойных лесах Центральной Сибири / Н.В. Пашенова, Г.Г. Полякова, Е.Н. Афанасова // Хвойные бореальной зоны, 2009. – Т. XXVI. – № 1. – С. 22–27.

8 Persson, Y. Fungi vectored by the bark beetle *Ips typographus* following hibernation under the bark of standing trees and in the forest litter / Y. Persson, R. Vasaitis, B. Langstrom, P. Ohrn, K. Ihrmark, J. Stenlid // Microb. Ecol. – 2009. – Vol. 58, iss. 3. – P. 651–659.

ГНИЛЕВЫЕ БОЛЕЗНИ В СОСНЯКАХ БАРАНОВИЧСКОГО ЛЕСХОЗА ПОСЛЕ РУБОК УХОДА

Левковская М.В.¹, Сарнацкий В.В.²

¹Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, lemarivik@mail.ru

²ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
sarnatsky1@tut.by

ROT DISEASES IN PINE FORESTS OF BARANOVICHSKOGO FORESTRY AFTER THINNING

Levkovskaya M.V.¹, Sarnatsky V.V.²

In this article the data on influence of thinning on a condition of the pure and mixed pine forests of Baranovichskogo forestry, passed by mechanized thinning of various limitations are resulted. The study results of the sanitary condition of the typical middle stands of different age structure have been analyzed. It was found out that the older are the stands the higher is the attack of rot diseases.

Одним из распространенных лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных насаждений, повышение их товарной ценности, улучшение санитарного состояния и усиление многообразных полезных функций, являются рубки ухода [1–3 и др.].

В настоящее время рубки ухода проводятся на больших площадях. Это потребовало совершенствования методов и способов рубок ухода с максимальной возможностью использования механизации лесозаготовительных работ и снижения затрат на их проведение.

В результате передвижения механизмов наносятся повреждения оставшимся экземплярам. Процент их зависит от густоты древостоя, сезона рубки, типа условий произрастания, квалификации вальщиков и операторов, управляющих механизмами [2].

С целью изучения влияния лесозаготовительной техники на состояние древостоев и пораженность их гнилевыми болезнями после рубок ухода в сосняках Барановичского лесхоза Брестского ГПЛХО в 2011 году заложено 10 пробных площадей (ПП). Объектами исследований служили чистые и смешанные сосновые насаждения различных типов леса, в которых были проведены механизированные проходные рубки различной давности. Продолжительность послерубочного периода варьирует от 1 года до 8 лет. Зараженность деревьев гнилевыми болезнями устанавливалась по присутствию плодовых тел на корнях, у основания стволов живых и сухостойных, ветровальных деревьев, а также ризоморф, признаков гнили на корнях и в комлевой части дерева.

Трелевку осуществляли сортиментами с использованием форвардеров (Valtra X120, Амкодор 2551), погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1. Технологические коридоры были укреплены порубочными остатками. Рубки ухода осуществляли по узкопачечным технологиям.

При проведении рубок ухода остающиеся в насаждении деревья получают те или иные повреждения, которые могут в дальнейшем оказать влияние на санитарное состояние и устойчивость древостоев. Периферические гнили наиболее часто возникают на стволах, получивших во время рубки ошмыги более 1/6 его окружности. Такие поранения стволов надолго остаются открытыми, так как